

## EKSPERİMENTAL TORPAQYUMŞALDAN VARIATLARININ MÜQAYİSƏLİ TƏDQIQI

Q.Y.QURBANOV

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

*Məqalədə su və külək eroziyasına qarşı torpağı çevirmədən laylarla işlənmə texnologiyasının təkmilləşdirilməsi istiqamətində üç konstruktiv variantda işçi orqanlar təbii şəraitdə eksperimental olaraq tədqiqinin nəticələri verilmişdir. Təbii torpaq fonu olaraq hərəkət və biçilmiş tarla götürülmüşdür. Torpağı işləyən orqanlar pəncəli, yastıkəsənli və qövsvari konstruktiv formaları ilə fərqlənilir. Tədqiqat zamanı aqrotexniki göstəricilər olaraq müxtəlif işləmə dərinliklərində və aqreqatın hərəkət sürətlərində layın xırdalanması -50 mm –mm -ə qədər və ondan çox fraksiyaların sayı, eroziya təhlükəli torpaq hissəciklərinin miqdarı və aqreqatın dartı müqaviməti öyrənilmişdir.*

*Aqrotexniki göstəricilərin müqayisəli təhlili göstərmişdir ki, qövsvari torpaqyumşaldıcı torpağı çevirmədən laylarla daha keyfiyyətli işlənməsini təmin edir. Energetik göstərici baxımından da analoqları ilə müqayisədə qövsvari işçi orqanın dartı müqaviməti daha azdır.*

**Açar sözlər.** Torpaq eroziyası, torpağın işlənməsi, laylarla işləmə, yastıkəsici, qövsvari torpaqyumşaldıcı, aqrotexniki göstəricilər, dartı müqaviməti.

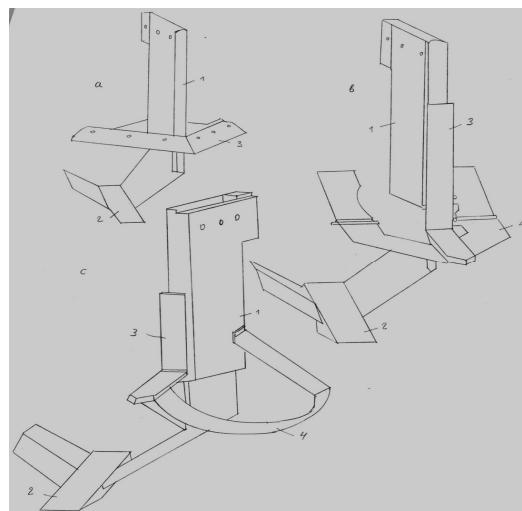
Bizim ölkədə təxminən əkilən torpaqlardan yarımından çoxunun su və külək eroziyasından qorunmağa ehtiyacı vardır. Bəzi ərazilərdə isə hər iki eroziyanın təsiri mümkündür. Torpağın eroziyası əkinəyararlı torpaq sahələrinin azalmasına, onların keyfiyyətinin aşağı düşməsinə, münbitliyin zəifləməsinə, torpaq örtüyünün dağılmasına və nəhayət kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının 10 -dan 70 faizə qədər aşağı düşməsinə gətirib çıxarır [1, 2, 3]. Odur ki, hazırkı vaxtda istənilən müasir əkinçilik texnologiyası torpaqqoruyucu olmalı, torpaqların səmərəli istifadəsini, həmçinin bərpaşını və münbitliyinin artmasını təmin etməlidir. Bu baxımdan torpağı çevirmədən laylarla becərilmə texnologiyası və düzgün konstruktiv formalı işçi orqanlarının seçilməsi olduqca aktual məsələdir. Bu məqsədlə işləyib hazırlanmış işçi torpaqbecərən alətlərin çöl şəraitində eksperimental tədqiqatları aparılmışdır. Əsas məqsəd nəzəri mülahizələrə əsaslanaraq hazırlanmış qövsvari torpaqyumşaldıcının işinin qiymətləndirilməsindən ibarət olmuşdur.

Tədqiqat obyektı olaraq torpağı çevirmədən laylarla işləyən üç variantda işçi orqan işləyib hazırlanmışdır: torpağı laylarla işləyən oxvari pəncəli torpaqyumşaldıcı (şək. 1 a); torpağı laylarla yumşaldan və kəsmə bucağı dəyişə bilən yastıkəsicili torpaqyumşaldıcı (şək. 1 b) və torpağı laylarla işləyən qövsvari torpaqyumşaldıcı (şək. 1 c).

Metodika eksperimental işçi orqanların müxtəlif torpaq fonunda tədqiqini nəzərə almaqla müəyyən edilmişdir. İşçi orqanların keyfiyyət göstəriciləri aqrotexnik tələblər və tədqiqat şəraitinə uyğun nizamlanmış optimal rejimdə müəyyən edilmişdir. Aqrotexniki göstəricilər CTO АИСТ 4.1-2010 [4],

energetik göstəricilər isə CTO АИСТ 1.17-2010 [5] metodikalarına uyğun olaraq müəyyən edilmişlər.

Eksperimenin nəticələri riyazi statistika metodları [6, 7] əsasında işlənməş və təhlil edilmişdir.



**Şəkil 1.** Eksperimental torpağı çevirmədən laylarla işləyən işçi orqanlar: a) ox pəncəli yumşaldıcı -1 –gövda; 2 –balta; 3 –oxabənzər pəncə; b) kəsmə bucağı dəyişə bilən yastıkəsicili yumşaldıcı - 1 –gövda; 2 –balta; 3 –istiqamətləndirici; 4 –kəsmə bucağı dəyişə bilən yastıkəsici; c) qövsvari yumşaldıcı - 1 –gövda; 2 –balta; 3 –istiqamətləndirici; 4 –qövsvari yumşaldıcı.

Tədqiqatlar müxtəlif fiziki-mexaniki xassələrə malik iki torpaq fonunda aparılmışdır. Tədqiqatın şəraiti cədv. 1-də əks olunmuşdur.

**Cədvəl 1.**  
**Eksperimental torpaqyumşaldıcı orqanların tədqiq şəraiti.**

№	Göstəricilərin adı	Torpaq fonu	
		Qara herik	Biçilmiş tarla
1	Texnoloji əməliyyat	Torpağı çevirmədən laylarla işləmək	Torpağı çevirmədən laylarla işləmək
2	Mexaniki tərkibinə görə torpağın tipi	Boz-qonur, yüngül gillicəli	Boz qonur yüngül gillicəli
3	Nəmlik, % layların dərinliyi 0 -10 10 -20 20 -30	15,4 21,0 20,9	20,1 20,2 19,1
4	Bərklik, Mpa layların dərinliyi, sm 0 -10 10 -20 20 -30	2,1 3,0 4,9	2,1 2,6 4,8
5	Sıxlıq, q/sm <sup>3</sup> layların dərinliyi, sm 0 -10 10-20 20-30	1,21 1,40 1,52	1,19 1,34 1,32
6	Bitki qalıqının hündürlüyü, sm	-	12-15
7	0-5sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəcikləri, %	25,51	24,79

**Ox pəncəli yumşaldıcı ilə torpağı çevirmədən laylarla becərmənin aqrotexniki göstəriciləri.**

№	Göstəricilər	Aqreqatın sürəti, m/san				
		1,92	2,17	2,21	2,38	2,50
1	İşləmə dərinliyi: - orta, sm - yana çıxma ± sm - variasiya əmsali, %	30,1/25,4 2,9/2,4 9,6/9,4	31,4/25,4 2,8/2,5 8,9/9,6	- - -	22,3/25,6 2,1/2,4 9,4/9,4	- - -
2	Layın xırdalanması, % - 50mm-ə qədər olan fraksiya - 50mm-dən artıq olan fraksiya	65,1/68,7 34,9/31,3	65,1/67,5 34,9/32,5	- -	70,3/68,7 29,7/31,3	- -
3	Kəltənlilik, sm	8/7	6/7	-	6/7	-
4	0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəciklərinin olması, %	21,74/8,90	21,74/8,90	-	21,74/8,90	-
5	0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəcikləri miqdarının dəyişməsi, %	-3,77/-15,89	-3,77/-15,89	-	-3,77/-15,89	-

**Cədvəl 3.**  
**Kəsmə bucağı dəyişə bilən yastıqəscili yumşaldıcının aqrotexniki göstəriciləri.**

№	Göstəricilər	Aqreqatın sürəti, m/san				
		1,92	2,17	2,21	2,38	2,50
1	İşləmə dərinliyi: - orta, sm - yana çıxma ± sm - variasiya əmsali, %	24,1/25,1 2,3/2,3 9,5/9,2	34,8/25,4 3,4/2,4 9,8/9,2	35,3/30,9 3,4/2,9 8,6/9,4	- - -	25,1/30,6 2,4/2,8 9,6/9,2
2	Layın xırdalanması, % - 50mm-ə qədər olan fraksiya - 50mm-dən artıq olan fraksiya	81,6/81,8 18,4/19,2	80,5/81,8 19,5/19,2	80,5/82,0 19,5/18,0	- -	81,6/82,0 18,4/18,0
3	Kəltənlilik, sm	5/5	7/5	7/5	-	5/5
4	0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəciklərinin olması, %	9,2/7,14	9,22/7,14	9,22/7,14	-	9,22/7,14
5	0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəcikləri miqdarının dəyişməsi, %	-16,29/-17,65	-16,29/-17,65	-16,29/-17,65	-	-16,29/-17,65

Eksperiment aparılan şəraitin təhlili göstərir ki, onlar normativ sənədlər (ГОСТ 20915 -2011) tələbinə ümumən uyğundur. Yalnız 20-30 sm dərinlikdə torpağın bərkliyi 4,0 Mpa ekstremal olmuşdur.

Eksperimental işçi orqanların tədqiqi zamanı qeydə alınmış aqrotexniki göstəricilər cədvəl 2, cədvəl 3 və cədvəl 4-də verilmişlər. Cədvəllərdə kəsinin üstündəki göstərici qara heriyə, altındakı göstərici isə biçilmiş tarlaya aiddirlər.

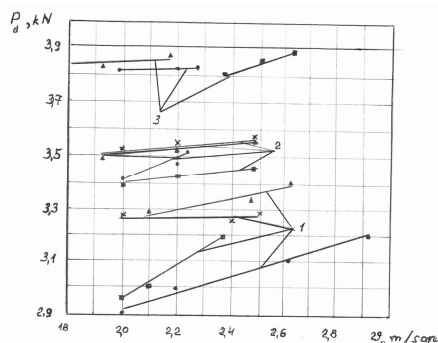
Eksperimental işçi orqanların aqrotexniki göstəricilərinin təhlili göstərir ki, onlar verilmiş texnoloji prosesi keyfiyyətlə yerinə yetirir və aqrotexniki tələblərə müvafiqdirlər. Becərmə dərinliyinin yana meyiletməsi norma həddindədir (10 %).

Kəltənlilik buraxılacaq həddi (işlənmə dərinliyinin 30%-ə qədər) keçməmişdir. Torpağın işlənmə layında 50 mm-ə qədər ölçüdə olan fraksiyalar aqrotexniki tələblər (60% və daha çox) daxilindədir. Eksperimental işçi orqanlarla gedişdən sonra torpağın səth layında eroziya təhlükəli hissəciklər azalmışdır.

Aqrotexniki göstəricilərin müqayisəli təhlili göstərir ki, qövsvari işçi orqan torpağın laylarla daha keyfiyyətli işlənməsini təmin edir. Torpağın üst layının xırdalanması və kəltənliliyi qövsvari yumşaldıcı tətbiq etdikdə o yalnız dərinlikdən deyil, həm də xırda yumşaltmada (75% fraksiyaların ölçüsü 25 mm-ə qədər və şırımın dərinliyi müvafiq olaraq 3 sm-ə qədər) standart tələblərə cavab verir. Eyni zamanda qövsvari yumşaldıcı tətbiq etdikdə torpaq səthində eroziya təhlükəli hissəciklər 22%-ə qədər azalmışdır.

Bunu onunla izah etmək mümkündür ki, aqreqatın hərəkəti zamanı torpaq axını işçi orqan səthinə dəyib qövşün bir foksundan digərinə doğru hərəkət edir. Bu zaman layın əlavə xırdalanması və bir qədər separamasiyası, torpaq səthinə daha bərk makro hissələrin çıxması, eroziya təhlükəli hissələrin isə bunların arasındakı yarıqlara tökülərək lay daxilində qalması baş verir.

İşçi orqanlarının dartı müqavimətinin müxtəlif torpaq fonlarında iş rejimindən (dərinlik və sürət) asılılıqları qrafiki olaraq şəkl.2-də verilmişdir.



Şəkil 2. İşçi orqanların dartı müqavimətinin ( $P_d$ ) aqreqatın sürətindən ( $V$ ) asılılığı. 1 – qövsvari yumşaldıcı; 2 – kəsmə bucağı dəyiş bilən yastı kəsici; 3 – ox pəncəli yumşaldıcı.

1 - • -herik 25,8-26,2 sm; ■ – biçilmiş tarla 24,5-25,0 sm; ▲ -herik 36,9-37,3 sm; x -herik 34,5-35,3 sm; 2 - • - biçilmiş tarla 25,1-26,4 sm; x -herik 24,1-25,1 sm; ■ - biçilmiş tarla 30,6-31,2; ▲ -herik 30,1-32,3 sm; 3 - • - biçilmiş tarla 25,4- 26,0 sm; ■ – herik 20,9-22,3 sm; ▲ biçilmiş tarla -31,0-35,0 sm.

Alınmış qiymətlər göstərir ki, sürət artdıqca dartı müqaviməti də artır və nəzəri mülahizələrlə uyğunluq təşkil edir. Sürətin dartı müqavimətinə intensiv şəkildə təsir göstərməsi torpağın işlənmə dərinliyinin artmasında daha kəskin müşahidə edilir.

Cədvəl 4. Qövsvari yumşaldıcının aqrotehniki göstəriciləri.

№	Göstəricilər	Aqreqatın sürəti, m/san				
		1,92	2,17	2,21	2,38	2,50
1	İşləmə dərinliyi:					
	- orta, sm	25,8/24,9	26,2/24,5	-	-	37,3/31,0
	- yana çıxma ± sm	2,4/2,3	2,3/2,3	-	-	3,6/2,8
2	Layın xırdalanması, %					
	- 50 mm-ə qədər olan fraksiya	94,8/87,8	94,8/87,8	-	-	98,4/88,1
	- 50 mm-dən artıq olan fraksiya	3,52/12,2	5,2/12,2	-	-	8,6/11,9
3	Kəltənlik, sm	1/2	1/2	-	-	1/2
4	0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəciklərinin olması, %	3,52/3,92	3,52/3,92	-	-	3,52/3,92
5	0-5 sm layda eroziya təhlükəli torpaq hissəcikləri miqdarının dəyişməsi, %	-21,99/-20,87	-21,99/-20,87	-	-	-21,99/-20,87

**Nəticə.** Eksperiment nəticələrinin təhlili göstərir ki, digər analoqlar ilə müqayisədə qövsvari torpaqyumşaldıcının dartı müqaviməti ən aşağıdır ki, bu da əvvəlcə irəli sürülmüş fərziyəni - yəni əyrixətli kəsicinin torpaq qatı ilə qarşılıqlı təsiri zamanı daha az enerji tutumlu dartılma və əyilmə deformasiyasının baş verməsini təsdiq edir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Валиев А.Р. Обоснование технологического процесса и основных параметров противозерозионного почвообрабатывающего агрегата: Автореф. дисс. канд. техн. наук. –Казанов, 2004. -20 с. 2. Щварц А.А. Повышение эффективности механизированных технологий обработки почвы в условиях склонового земледелия Центрального Черноземья: Автореф. дисс. докт. с-х. наук. – Курск, 2007. -40 с. 3. Пазова Т.Х. Технология и средства механизации для противозерозионной обработки склоновых почв Кабардино –Балкарской Республики: Автореф. дисс. докт. мехн. наук. –М. 2009. -40 с. 4. СТО АИСТ 4,1 – 2010. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для глубокой обработки почвы. Методы оценки функциональных показателей. М. -2011. 5. СТО АИСТ 1.17 -2010. Испытания сельскохозяйственной техники и агротехнологий. Методы сравнительной оценки с использованием многофакторного –регрессивного анализа. –М. -2011. 6. Зажигаев А.С. Методика планирования и обработки результатов физического эксперимента. –М.: Атомиздат, 1978. - 232 с. 7. Qurbanov X.H., Fətəliyev K.H., İsgəndərov E.B. Eksperimentin planlaşdırılması. –Bakı: “Vektor” nəşrlər evi, 2015. -120 s.

## Сравнительное исследование вариантов экспериментальных почворыхлителей

К.Я. Курбанов

В статье представлены результаты экспериментальных исследований трех конструктивных вариантов почворыхлителей предназначенных для совершенствования против эрозийной почвообрабатывающей технологии. Почвенный фон представлен в виде пара и стерия. Почвообрабатывающие рабочие органы конструктивно исполнены в виде стрельчатой лапы, плоскореза и дугообразного орудия. Во время исследований в качестве агротехнических показателей определены крошимость почвы –количество почвенных частиц в размере до и 50 мм, количество эрозиоопасных частиц и тяговое сопротивление агрегата при различных глубинах обработки и скорости движения агрегата.

Сравнительный анализ агротехнической оценки показывает, что дугообразный рабочий орган при послойной обработки почвы без оборачивания имеет наилучшие качественные показатели. Этом вариант по сравнению –другими вариантами имеет наименьшего тягового сопротивления.

**Ключевые слова.** Эрозия почвы, обработка почвы, послойная обработка, плоскорез, дугообразный рыхлитель, агротехнические показатели, тяговое сопротивление.

## A comparative study options experimental digging machines

G.Y. Gurbanov

The article presents the results of experimental studies of three constructive variants of the digging machines are designed to improve anti-erosion tillage technology. The soil background is presented in the form of steam and steria. Soil-cultivating working bodies structurally executed in the form of pointed legs of the cultivator, and bow-shaped instruments. During the research, as agronomic performance identified kashimashi soil – many soil particles in the size up to 50 mm, the number arogyapacha particles and the traction resistance of the unit at various depths of cut and speed of the unit.

A comparative analysis of the agronomic evaluation shows that arc-shaped working body with layer-by-layer processing the soil without reversing has the best quality. This option than other options has the least tractive resistance.

**Key words.** Soil erosion, tillage, layer-by-layer processing, a cultivator, an arched cultivator, agricultural indicators, tractive resistance.